

## **О ПОВЫШЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОТРАНСПОРТА**

В ряде стран для повышения безопасности в Правила дорожного движения (ПДД) введены пункты о необходимости включать, в том числе в светлое время суток, ближний свет фар или же противотуманные фары находящихся в движении транспортных средств. Необходимость названного мероприятия его сторонники объясняют возможностью уменьшить при этом число дорожно-транспортных происшествий (ДТП) при небольших затратах на практическую реализацию данного правила. Так, в СМИ распространена информация о том, что все эти затраты сводятся к расходованию «200 граммов бензина».

Противники же выполнения этого пункта ПДД в качестве аргументов называют значительно большие количественные затраты на энергоресурсы, увеличение затрат на ремонт более часто выходящего из строя электрооборудования автомобилей. Они же указывают на отсутствие снижения числа ДТП после введения в действие п. 19.5 ПДД и, наоборот, значительного при этом ухудшения экологии, особенно, в густонаселенных районах.

Однако более правильный ответ на этот вопрос может дать только обоснованный расчет затрат на реализацию п. 19.5 ПДД, проведенный с приемлемой точностью. Ниже изложены результаты попытки частично и приближенно оценить в количественном отношении затраты на реализацию п. 19.5 ПДД – затраты на увеличение потребления энергоресурсов определены как в материальном, так и денежном выражении.

На начальной стадии определим величину расчетной мощности ламп накаливания при включении ламп ближнего света фар и ламп габаритов одного наиболее распространенного автомобиля легкового типа:

$$P_{\text{рл}} = 2 * P_{\text{лбсл}} + 4 * P_{\text{лгл}} = 2 * 55 + 4 * 5 = 130 \text{ Вт},$$

где  $P_{\text{лбсл}}$  – мощность, потребляемая одной лампой ближнего света фар автомобиля;

$P_{\text{лгл}}$  – мощность, потребляемая одной лампой габаритов автомобиля.

Номинальная мощность, создаваемая при сгорании топлива первичного бензинового двигателя для получения расчетной мощности  $P_{\text{р}}$  на выходе генератора легкового автомобиля:

$$P_{\text{ном л}} = P_{\text{рл}} / \eta_{\text{дл}} * \eta_{\text{п}} * \eta_{\text{г}} = 130 / 0,2 * 0,95 * 0,7 = 977,4 \text{ Вт},$$

где  $\varepsilon_{\text{дл}}$  – КПД бензинового двигателя;

$\varepsilon_{\text{п}}$  – КПД ременной передачи вращения вала двигателя к генератору;

$\varepsilon_{\text{г}}$  – КПД бортового генератора автомобиля.

Для двигателей легковых автомобилей, работающих на дизельном топливе, для  $\varepsilon_{\text{дл}}$  при расчетах принимают большие значения, но в конечном счете они могут быть приняты равными КПД бензинового двигателя из-за более низкой теплоотдачи при сгорании этого топлива и сравнительно меньшего количества легковых автомобилей с дизельными двигателями в автопарке страны.

Для грузового автомобиля создаваемая двигателем мощность найдется аналогично:  $P_{\text{рг}} = 160 \text{ Вт}$  и  $P_{\text{ном г}} = 601,5 \text{ Вт}$  при КПД дизельного двигателя  $\varepsilon_{\text{дг}} = 0,4$ .

Работа, совершаемая первичным двигателем за принятое средним время нахождения легкового автомобиля в движении в светлое время суток, равное четырем часам, и затрачиваемая на питание рассматриваемых ламп автомобиля в номинальном режиме:

$$A_{\text{дл}} = P_{\text{ном л}} * 4 * 3600 = 977,4 * 4 * 3600 = 14,07 \text{ МДж.}$$

Работа, совершаемая первичным двигателем за принятое средним время нахождения грузового автомобиля в движении в светлое время суток, равное семи часам, и затрачиваемая на питание рассматриваемых ламп автомобиля в номинальном режиме:  $A_{\text{дг}} = 15,2 \text{ МДж.}$

При практических расчетах часто используют нижние значения  $Q_{\text{н}}$  теплотворной способности 1 кг бензина и дизельного топлива. При этом количество тепла, выделяемого при сгорании 1 л бензина:

$$Q_{1\text{лб}} = Q_{\text{н}} * \text{л} = 46 * 0,7 = 32,2 \text{ МДж,}$$

где  $\text{л}$  – значение веса 1 л бензина.

При сгорании 1 л дизельного топлива  $Q_{1\text{лд}} = 29,4 \text{ МДж.}$

Количество литров бензина, потребляемого в стране за один день ее парком легковых автомобилей, для выполнения п. 19.5 ПДД:

$$V_{1\text{дл}} = n_{\text{а}} * K_{\text{ил}} * A_{\text{дл}} / Q_{1\text{лб}} = 42\,600\,000 * 0,7 * 14,7 / 32,2 = 13,6 \text{ млн. л,}$$

где  $n_{\text{а}}$  – количество легковых автомобилей в парке страны на 1 января 2015 г.;

$K_{\text{ил}}$  – коэффициент использования парка легковых автомобилей.

Приближенное значение затрат на приобретение бензина, расходуемого в стране в год при реализации п. 19.5 ПДД в рублях:

$$З_{\text{л}} = V_{1\text{дл}} * C_{\text{б}} * 365 = 13,6 * 33 * 365 = 163,8 \text{ млрд. руб.,}$$

где  $C_{\text{б}}$  – цена 1 л бензина.

Количество литров дизельного топлива, потребляемого в стране в один день ее парком грузовых автомобилей и автобусов, для выполнения п. 19.5 ПДД  $V_{1\text{дг}} = 3,4 \text{ млн. л.}$  при количестве грузовых автомобилей и автобусов в парке страны

на 1 января 2015 г.  $n_r = 7300000$  и коэффициенте использования парка грузовых автомобилей  $K_{иг} = 0,9$

Приближенное значение затрат на приобретение дизельного топлива в год  $З_r = 43,4$  млрд. руб. при его  $Ц_d = 35$  руб. за л.

Сумма затрат на приобретение бензина и дизельного топлива для выполнения п. 19.5 ПДД в стране за год

$$З = З_n + З_r = 163,8 + 43,4 = 207,2 \text{ млрд. руб.}$$

При определении экономической эффективности введения п. 19.5 ПДД значение также имеет фактическое снижение числа аварий по сравнению с предыдущими периодами. Опубликованные статистические данные об общей численности аварий с участием автомобильного транспорта приведены ниже в таблице. Согласно данным таблицы видно, что со времени введения в действие п.19.5 в ПДД (с 20.11.10) число аварий и их тяжесть не уменьшились. Сумма же затрат на реализацию данного нововведения на текущий период составляет около 1 трлн. руб. только в первом приближении, так как при расчетах не учтены потери, связанные с заменой более длительно работающих электрических ламп и другого электрооборудования, используемого при повышенных нагрузках. Но и этой суммой затраты не ограничены. Дело в том, что при расчетах не учтены аналогичные расходы на трамваи, троллейбусы, тракторы, мопеды, мотоциклы, мотороллеры, квадроциклы и другие транспортные средства.

Таблица

Сведения о численности аварий с участием автомобильного транспорта

Год	Число аварий	Превышение в % над 2010 годом	Число погибших/ раненых	Примечание
2009	203603	+2,1	26084 / 257034	-
2010	199431	-	26567 / 250635	-
2011	199868	+0,2	27953 / 251848	-
2012	203592	+2,1	27991 / 258618	-
2013	202650	+1,6	26590 / 276710	Приближенно
2014	198040	-0,7	26640 / 249660	Приближенно

Особенное значение скорейшая отмена п. 19.5 ПДД имеет в настоящее время, когда во многих странах наблюдается кризис их экономик.